

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2022.06.005

泉州市台商区海山大道快速路总体设计探讨

李兵兵

(北京城建设计发展集团股份有限公司, 北京市 100045)

摘 要:快速路工程多数具备规模大、涵盖专业多、内外部技术接口复杂等特点,设计时应充分融合各专业工程需求特点,系统制定总体设计方案。介绍了海山大道(东纬一路—江锦街)的工程背景、建设条件及总体设计方案的构思研究过程。重点围绕各专业工程协同配合、互通立交总体方案、纵横断面一体化设计等方面进行了探讨。最后对该项目进行了工程经验总结,以期为同类工程提供参考借鉴。

关键词:城市快速路;专业协同配合;互通立交;纵横断面一体化设计

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)06-0018-04

1 工程概况

泉州市地处我国福建省东南部,是海峡西岸经济区的重要核心。台商投资区(以下简称台商区)位于泉州市主城区东侧,总规划面积约 200 km²,是泉州规划城市副中心,是先进制造业和高端服务业支撑的滨水生态新城。

海山大道为台商区规划“五纵五横”骨架路网之第三纵路(见图 1),同时也是福厦高铁新泉州东站的出站门户。该工程的建设实施,将进一步完善台商区内市政基础设施网络,带动沿线经济开发。

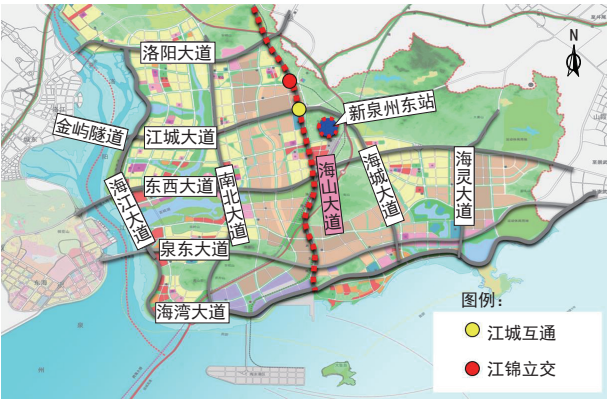


图 1 台商区骨干路网规划

该工程建设模式为设计采购施工 EPC 总承包。本次设计研究范围南起东纬一路,北至江锦街北侧,其中:与江城大道交叉处为重要交通转换节点,设置枢纽型互通立交;与江锦街交叉处设置一般互通式立交。

收稿日期: 2021-09-13

作者简介: 李兵兵(1989—),男,硕士,工程师,从事道路工程设计工作。

2 技术标准

海山大道规划为城市快速路,主要技术标准见表 1^[1]。

表 1 海山大道主要技术标准

序号	内容	采用标准
1	道路等级	城市快速路
2	红线宽度 /m	70
3	设计速度 /(km·h ⁻¹)	主线 80、辅路 40、匝道 40
4	车道设置	主路双 8、辅路双 4、匝道单向 1/2
5	最小净高 /m	4.5
6	桥梁荷载标准	城 -A
7	地震基本烈度	7 度

3 建设条件

海山大道规划线位沿线跨越多个工程地貌区,地貌区内地面高程一般为 29.0 ~ 67.0 m,地势变化较大,大部分地段基岩裸露。工程范围内上部主要为人工堆积、海积沉积、冲击沉积等土层,下伏基岩为全~强~中(微)风化花岗岩。沿线交叉无已通车城市道路,多为村落,房屋密集,涉及拆迁量大。研究范围内分布地貌主要包括山体、水渠、村镇道路、池塘等。

4 项目重难点分析

(1)规划路网间距小,高铁站互通匝道的进出接入,压缩了下游江城互通的布线空间;江城互通节点紧邻乌西山,匝道展线受山体制约,设计空间局促,周围村庄房屋密集,拆迁量大,敏感性高。

(2)美峰支渠渠底高程与道路竖向规划控高冲突,需对渠道进行保通改造,渠道线位方案需要结合规划及该项目的实施条件统筹考虑。

(3)主线经过乌西山边侧,规划道路竖向控高已深入山体中风化岩层,需要从经济性、合理性角度论证主辅路纵断设计方案。

(4)东纬一路至江城互通南侧道路断面设计包含高边坡、水渠、主辅路关系及景观效果等元素,标高需求相互制约,需要考虑纵横断面一体化设计。

(5)立交桥区管线种类多,空间资源有限,与桥梁桩基的位置关系应妥善处理,避免冲突,路、桥、管线工作应加强配合。

5 总体设计方案概述

5.1 总体布局

道路走向遵从规划线位,并与沿路规划相交道路进行交叉设计。依据上位规划及交通量分析等结论,确定横断面车道数、互通立交类型、匝道断面参数等技术标准,进而确立项目总体规模。

海山大道整体呈南北走向,本次研究范围主线长度约 2.81 km,被交路江城大道主线长度约 1.4 km。海山大道平面设置 1 处折点,圆曲线半径 3 000 m;江城大道平面设置 1 处折点,圆曲线半径 1 000 m。除江城互通范围外,主线纵断面设计尽量做到均匀平缓,最大纵坡控制在 4% 以下,最小纵坡控制在 0.5%。两侧地面辅路平面线形布设原则上紧贴主路以减少占地,节省投资;纵断设计追求两侧对称,利于横断面施工以及地面平交路口的竖向设计。对沿线现状乡镇道路、村道进行调查,了解村民出行方式及依赖路径,对因道路新建而隔断的村道进行系统保通设计。图 2 为海山大道总体平纵布局图。

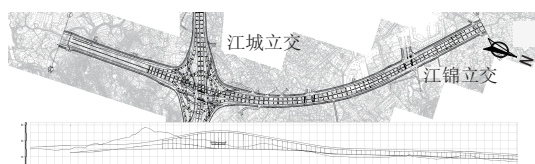


图 2 海山大道总体平纵布局图

5.2 各专业协同配合

该项目主线大部分段落为高架桥形式,道路平面设计时,在立交鼻端变宽梁位置,尽量采取直线过渡或等宽设计,利于结构设计计算。江城互通立交以南主路为路基段,主辅路间设置放坡,经路线专业与管线综合对接配合,适当增大坡脚平台,将原规划 110 kV 电力管线调整至东侧主辅路间坡脚平台,减少了主路石方的开挖量,降低了电力检查井设计难度,也利于后期管线的检修维护。辅路与规划轨道客车修造基地连接铁路线交叉,交叉节点处按铁路设

计规范要求预留净空条件,并将两侧铁路平台范围内辅路纵断尽量设置平缓,利于车辆平顺通行。

辅路穿行立交桥区时,配合桥梁布跨以及桥墩立柱,灵活调整线形设计,局部位置将慢行系统独立布置线位,便于桥梁标准化布置桥跨、标准化结构计算。辅路纵断基于规划控高进行穿线设计,在穿行山体范围时,秉承集约设计理念,除交叉口位置外,尽量上抬道路标高,减少山体开挖,同时结合重力流管线走向,避免管线逆坡而行。美峰支渠由北至南,需先后穿越海山大道、江城大道,共需设置 6 处箱涵。渠道下游右岸与现况山体形成高边坡,为避免渠道过深、边坡高度过高,优化管线设计,使重力流管线不过箱涵,避免过度下压渠道高程,减少下游渠道土建工程量。

5.3 纵横断面一体化设计

海山大道主线设计起点至江城互通以南约 517 m 范围内为山地地形,道路、桥梁、渠道、高边坡工程相互制约,又同时受规划控高影响。该段道路纵断面设计中,路桥范围分界点的选取对工程投资影响巨大,同一横断面设计包含高边坡、水渠、主辅路高差关系及景观种植空间等元素,因此需要着重对该段落的路桥总体方案进行研究比选,加强纵横断面一体化设计。

5.3.1 方案一

主路纵断压低,辅路纵断贴合,主路 517 m 全为路基段,渠深 4~13 m。图 3、图 4 分别为方案一纵断面关系图和横断面关系图。

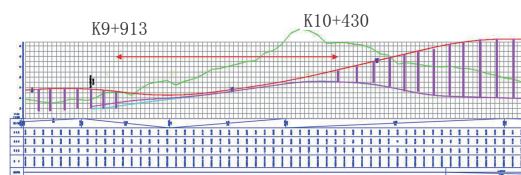


图 3 方案一纵断面关系图

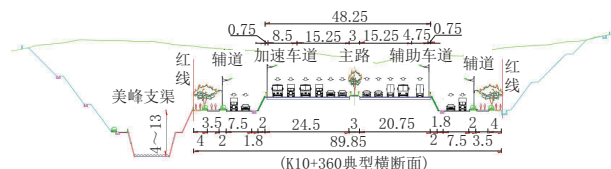


图 4 方案一横断面关系图(单位:m)

该方案主路均为路基段,相比设置桥梁方案经济性优势明显,主辅路间较贴合。段落内主辅路均为路基段,辅路与主路间为同一横坡面,辅路车辆行驶视野较好,同时侧分带可供绿化造景空间大。主路路基段长度为 517 m,主辅路高差范围为 0~6 m,渠道深度 4~13 m,渠底与辅路高差较大,局部最大高差约 13 m,安全性和景观性较差。

5.3.2 方案二

主线纵断抬高,全部设为高架桥,辅路纵断降低,渠深4~7 m。图5、图6分别为方案二纵断面关系图和横断面关系图。

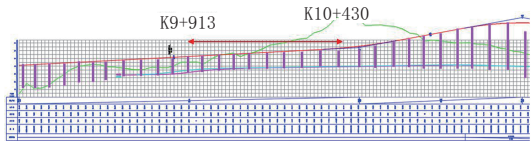


图5 方案二纵断面关系图

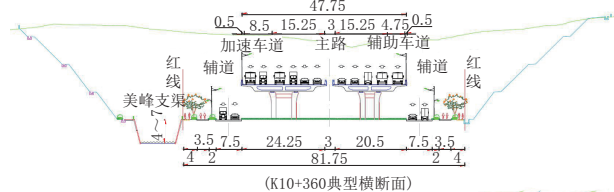


图6 方案二横断面关系图(单位:m)

该方案主线均为高架段,辅路标高较低,山体开挖量大。主辅路高差平均6 m,渠深4~7 m,工程造价较方案一大幅增加。

5.3.3 方案三

主路纵断适当降低,左侧辅路纵断压低,右侧辅路纵断贴合主线,主线设置340 m路基段,渠深4~7 m。图7、图8分别为方案三纵断面关系图和横断面关系图。

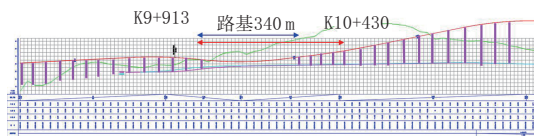


图7 方案三纵断面关系图

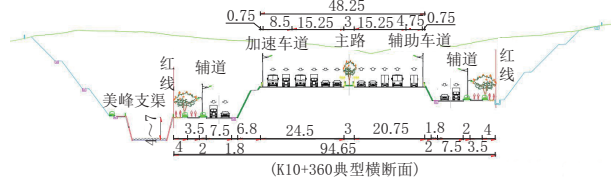


图8 方案三横断面关系图(单位:m)

该方案秉持节约设计的理念,仅抬高右侧辅路,左侧辅路纵断兼顾渠道深度,适当降低,避免渠道过深。该方案主线路基段长度为340 m,右侧主辅路高差范围为0~6 m,左侧主辅路高差范围为6~11 m,渠深4~7 m,工程造价较方案一略有增加,较方案二大幅减少。

5.3.4 方案比选

通过对三种方案优缺点、经济性及渠道景观效果等方面的分析对比,最终选择方案三(见表2)。方案三主路局部采用路基段,右侧辅路纵断贴合主路,节省造价的同时更利于景观造景,渠道深度适中,工程造价经济合理。

表2 方案对比表

方案	工程量	优点	缺点	渠深
方案一	挖方 66 万 m ³ 主路面积:21 420 m ²	1.主辅路纵断贴合,行车视野通畅; 2.中分带及侧分带景观预留空间大,易造景; 3.工程造价低	渠道较深,局部最大深度为13 m,需做两级放坡,安全性差,景观效果差	4~13 m
方案二	较方案一 挖方 +25 万 m ³ 桥梁 +21 420 m ²	1.渠道深度降低; 2.主路纵断指标高,行车较舒适	挖方量大幅增加,桥梁规模增大,造价增加,较方案一增加约1.1亿元	4~7 m
方案三	较方案一 挖方 +16 万 m ³ 桥梁 +7 753 m ²	1.渠道深度降低,提升安全性及景观效果; 2.东侧辅路行车视野好,侧分带易出景观效果; 3.避免山体过度开挖,生态效果好	挖方量及桥梁规模增加,造价较方案一增加约3 000万元	4~7 m

5.4 立体交叉节点设计

5.4.1 江城互通立交

江城大道规划为东西横贯台商区的交通性主干路,同时江城大道西侧起始端规划有穿越洛阳江的金屿隧道,未来将是承接泉州市主城区与台商区联系的重要通道,也是泉州市区及晋江、石狮等城市居民前往乘坐福厦高铁的接驳通道。根据客流走向分析及交通量预测,该处节点设置为枢纽型互通立交,互通型式选取涡轮型^[2-3]。

新泉州东站选址位于东西大道与江城大道间,进出站平台需要有匝道接入,设置高铁站互通。东西大道与江城大道间距小,而该互通匝道的接入导致

承担枢纽型互通功能的江城互通总体布局空间紧凑,高铁互通和江城互通进出口距离过短。江城互通交叉节点紧邻乌西山,匝道展线应严格控制山体开挖,避免过多的土石方工程量,因此需对江城立交匝道线形重新紧凑化处理。考虑到出入口过近,因此在高铁互通与江城互通间、江城互通与江锦立交间设置连通的辅助车道,以缓解交织区进出车辆对主交通流的干扰,如图9、图10所示。

5.4.2 江锦立交

江锦街规划为东西贯穿台商区的交通性主干路,沿线地块开发较多,居住密度大,该处节点拟设置为一般互通式立交^[3]。海山大道与江锦街交叉节点

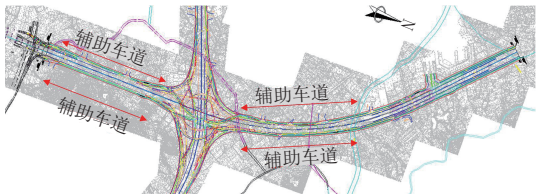


图9 互通间出入口关系处理图

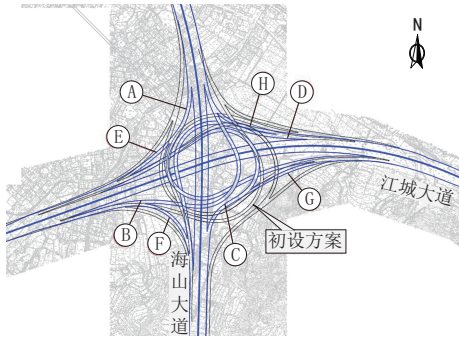


图10 江城互通立交总体布局调整思路

主要承接未来由台商区中北部与高铁站的交通客流转换,该节点处海山大道南侧左转入江锦街、江锦街西侧右转进入海山大道主路的交通需求度高。根据该节点交通转换特性,拟定江锦立交方案。

(1)思路一

思路之一为类B型喇叭立交,以保障海山大道主路南侧与江锦街的快速转换(见图11)。但是,受规划红线限制,江锦街西向南、海山大道北向西无法布置匝道,无法构成全互通,且该方案阻断了海山大道南北两侧辅路的连通性。如若设置地面灯控路口保障海山大道辅路的通行与转向,则易造成小半径圆曲线匝道下桥后遇红灯禁行时,匝道及海山大道主路出口减速车道区间车辆排队堵塞,影响海山大道主线直行交通,且存在一定安全隐患。

(2)思路二

思路二为设置菱形立交(见图12)。交叉口两侧海山大道各设置2对上下桥坡道,作为主线出入口连通地面的辅路,与江锦街构成T字平面交叉,采取

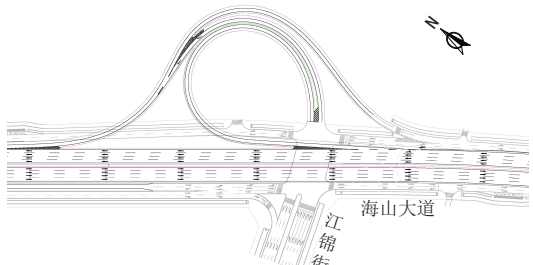


图11 类B型喇叭互通构思

信号灯控制,实现各方向的全互通转换。同时,江锦街西侧向南车流可以右转接入海山大道主路,进而快速通往高铁站。通过方案特点及工程造价的综合对比,最终选取菱形立交为该节点互通方案。

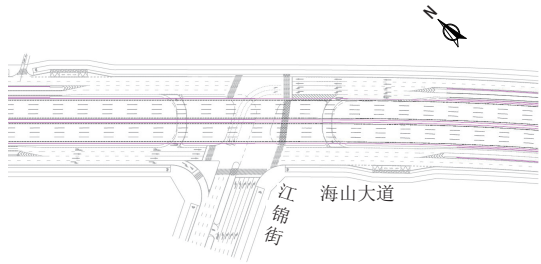


图12 菱形立交构思

6 结 语

海山大道是泉州市台商区南北走向的交通大动脉,项目建成后将有效串联起区内各规划组团,提供更高品质的公共空间,促进泉州城市副中心的快速繁荣发展。快速路工程多数具备规模大、专业多、技术接口复杂等特点,设计时应充分融合各专业工程需求特点,进而制定总体设计方案。本文从总体布局设计构思、各专业协同配合要点、纵横断面一体化设计、立交选型对比分析等方面进行了介绍,希望可为其他同类工程提供参考借鉴。

参考文献:

[1] CJJ 129—2009,城市快速路设计规程[S].
[2] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].
[3] JTG/TD21—2014,公路立体交叉设计细则[S].

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smcdi.com